

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 684. Jahrg. XIV. 8. 1902.

Ueber Segelschiffahrt und moderne Segelschiffe.

Von Karl Radunz, Kiel.

Mit zwei Abbildungen.

Am 17. Juli d. J. verliess das Fünfmaster-Vollschiff *Preussen*, das grösste Segelschiff der Welt, der Hamburger Rhederei F. Laeisz gehörig, die Werft von Joh. C. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde, um als neues Glied der deutschen Handelsflotte seine Fahrten nach überseeischen Ländern aufzunehmen. Mit diesem Schiff hat die Segelschiffsflotte einen repräsentablen Zuwachs erhalten, welcher es am Platze erscheinen lässt, einmal einen Blick auf die modernen Vertreter der Segelschiffahrt zu werfen. Ehe jedoch auf eine Darstellung moderner Segelschiffe eingegangen wird, ist es vielleicht angebracht, in einem kurzen Abriss die Entwickelung der Seeschiffahrt im allgemeinen und der Segelschiffahrt im speciellen zu schildern. —

Ein auf dem Wasser schwimmender Baumstamm hat vor uralten Zeiten wahrscheinlich die erste Veranlassung zu der Erfindung des Schiffes gegeben. Das steht jedenfalls fest, dass die Primitivform der Schiffe ein ausgehöhlter Baumstamm oder die Vereinigung mehrerer Stämme zu einem Flosse gewesen ist. Auf die Idee des Fortbewegens und Lenkens derartiger auf dem Wasser schwimmender Körper haben dann gewisse Wasservögel und Amphibien sowie die Fische geführt, welche ihre Füsse, Flossen oder ihren Schwanz als Ruder und Steuer gebrauchen*). Demnach war das Ruder (heute auch Riemen genannt) das erste Fortbewegungsmittel für Schiffe, bis es dann theilweise durch das Segel abgelöst wurde. Aus Abbildungen der alten Aegypter, denen (nach Dümichen) die Erfindung des „Schiffes" im heutigen Sinne zugeschrieben werden muss, ist zu erkennen, dass die Aegypter zum Fortbewegen ihrer Schiffe sowohl Ruder als Segel benutzten. Auch bei den anderen Völkern des Alterthums, welche in der Geschichte der Schiffahrt eine wichtige Rolle spielen, den Phöniciern, Griechen, Carthagern, Persern und Römern, finden sich sowohl Ruder als Segel vor. Als das Römerreich in Trümmer fiel, das Christenthum sich an den Gestaden des Mittelmeeres ausgebreitet hatte und die Araber mit ihrer neuen Lehre auftraten, dieselbe mit dem Schwerte weiter verbreitend, da waren es die Letzteren, deren Schiffe die Herrschaft über die See übernahmen. Gleichzeitig mit ihnen traten im Norden die Normannen auf, welche hier die Schiffahrt pflegten. In den nordischen Sagen wird oft die Geschicklichkeit der Seeleute gerühmt, sich jeden

*) Rühlmann, *Allgemeine Maschinenlehre*, IV. Band.

Windes zu bedienen. Den Arabern folgte die Seepolitik der drei Städte Venedig, Genua und Pisa, welche Handel und Seemacht zu einem nicht geahnten Aufschwunge brachte. Es folgten die Einführung des Compasses und die Beschaffung brauchbarer Seekarten als neue grosse Fortschritte in der Seeschiffahrt.

Die Italiener scheinen bereits im 14. Jahrhundert Schiffe erbaut zu haben, die vorzugsweise als Segelschiffe benutzt wurden. Doch standen diese Schiffe hinsichtlich ihrer Takelage immer noch nicht wieder auf der Stufe der Ausbildung, welche bereits bei den Griechen vorhanden gewesen war. Während des ganzen 15. Jahrhunderts bemühten sich dann die Portugiesen, mit ihren Schiffen bis jenseits des Aequators vorzugehen, was ihnen auch im Jahre 1471 gelang. 1492 durchquerte dann Columbus mit drei sogenannten Caravellen, die im Mittel stündlich $7\frac{1}{2}$ Seemeilen zurückgelegt haben sollen, zum ersten Male den Atlantischen Ocean, was u. a. zur Folge hatte, dass nach und nach alle weiten Meere den Zielpunkt der kühnen Seefahrer bildeten. Dies hatte wiederum für die Verbesserung der Schiffe und deren Ausrüstung den Einfluss, dass man sich nicht mehr vorzugsweise auf die Kraft der Ruderer, sondern mehr auf die Macht der Segel stützen musste: die Segelschiffe traten also in den Vordergrund.

Am 20. September 1519 begann dann die erste Weltumsegelung von Fernão de Magalhães (oder Magellan).

Im Anfang des 16. Jahrhunderts wird auch die Manövrirkunst der Segelschiffe bekannt, durch das Wenden der Segel und entsprechende Stellung derselben auf leichteste und sicherste Weise die verschiedensten Bewegungen des Schiffes selbst bei ungünstigem Winde hervorzurufen.

Im Anfang des 17. Jahrhunderts lernte man Mastbäume aus mehreren Stücken (über einander) zusammensetzen und es bemühten sich namentlich die englischen und holländischen Schiffbauer, die Gestalt der Schiffskörper zu verbessern, die Böden nach dem Kiele hin spitzer zu gestalten, den Schiffen eine grössere Geschwindigkeit beim Segeln zu geben und sie damit folgeweise regierbarer und lenkbarer zu machen (Rühlmann).

Vom Anfang des 17. Jahrhunderts datiren auch die ersten Patente in England auf verschiedene mechanische Mittel, um Schiffe ohne Segel zum Fortlauf zu bringen. 1707 trat das erste, von Papin construirte Dampfschiff in Action, dem im Laufe des 18. Jahrhunderts andere Versuche folgten, bis endlich 1807 das von Fulton erbaute Dampfschiff seine Position behauptete und nun die Dampfschiffahrt ihre Siegeslaufbahn über die ganze Welt antrat.

Dieser Concurrenz des Dampfschiffes gegenüber, die sich neben der Unabhängigkeit vom Winde hauptsächlich in der vergrösserten Fahrgeschwindigkeit bemerkbar machte, musste auch eine Verbesserung der Segelschiffe folgen. Die Segelschiffe für Frachtbeförderung im Anfang des 19. Jahrhunderts waren Fahrzeuge von vollen, plumpen Formen und nur sehr langsame Segler. So betrug die mittlere Geschwindigkeit dieser Schiffe auf grossen Reisen nur etwa 2—4 Seemeilen (Knoten)*) pro Stunde und es nahm z. B. die Hin- und Rückreise der alten Ostindienfahrer zwischen Holland und Ostindien etwa ein Jahr in Anspruch. Jetzt bauten die Amerikaner Segelschiffe mit schlanken Formen, sogenannte Clipper, die es bis zu 5 Knoten im Mittel brachten. Doch gelang es nicht, den Dampfschiffen in der Passagierbeförderung, die mit der allgemeinen Vervollkommnung der Verkehrsmittel mehr und mehr in Erscheinung trat, ernsthafte Concurrenz zu bereiten. So betrieb anfänglich zwar die 1847 gegründete Hamburg-Amerika-Linie die Passagierbeförderung mit Segelschiffen**), stellte aber im Jahre 1856 den ersten Dampfer *Borussia* und bald darauf den Dampfer *Hammonia* ein. Der Norddeutsche Lloyd eröffnete seine Fahrten 1858 sofort mit den 4 Dampfern *Bremen, New York, Weser* und *Hudson*. Wie beträchtlich im Verhältniss die Zunahme der Dampfschiffe z. B. in Europa gegenüber den Segelschiffen in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts war, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich, die Professor Neumann im Behmschen *Geographischen Jahrbuch* von 1870 brachte. Es zählte hiernach die Handelsmarine Europas:

	Dampfschiffe	Segelschiffe
Ende 1860	2974	92 272
Ende 1865	4021	95 993
1868/69	4289	96 000

Für Passagierbeförderung kamen die Segelschiffe bald ganz ausser Frage; anders dagegen verhielt es sich mit der Beförderung von Frachtgütern. Hier kämpfen die Dampfer noch bis auf den heutigen Tag mit den Segelschiffen, ohne dass es ihnen gelungen wäre, die letzteren aus dem Felde zu schlagen. Zwar nahm in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts die Zahl der z. B. in Hamburg***) angekommenen Segelschiffe ab, wie folgende, den *Tabellarischen Uebersichten des Hamburgischen Handels im Jahre 1894* (Hamburg, Herold, 1895) entnommenen Daten zeigen:

Zahl der in Hamburg angekommenen Segelschiffe:

1841—60	1861—70	1871—80	1881—90	1892	1893
3720	3379	2648	2414	2441	2393

*) 1 Seemeile = 1 Knoten = 1852 m.

**) Der erste Segler hiess *Deutschland*, war 1847 erbaut und 717 Tonnen gross. Er hatte Unterkunft für 20 Kajütenpassagiere und legte die Reise von Hamburg nach New York in ungefähr 25 Tagen zurück.

***) Hamburg als einer der grössten Handelsplätze der Welt kann hier als maassgebend angezogen werden.

doch wird für 1894 schon wieder ein Anwachsen der Zahl auf 2662 gemeldet, während die Register-Tonnen der in Hamburg angekommenen Segelschiffe in dem genannten Zeitraum von 1841 bis 1893 überhaupt nicht ab-, sondern zugenommen haben, und zwar von 336 575 auf 597 953. Freilich bleibt diese Zunahme gegen diejenige der Register-Tonnen der Dampfschiffe um das 40fache zurück; doch beweisen genannte Zahlen, dass den Segelschiffen noch nicht ihre Todes-

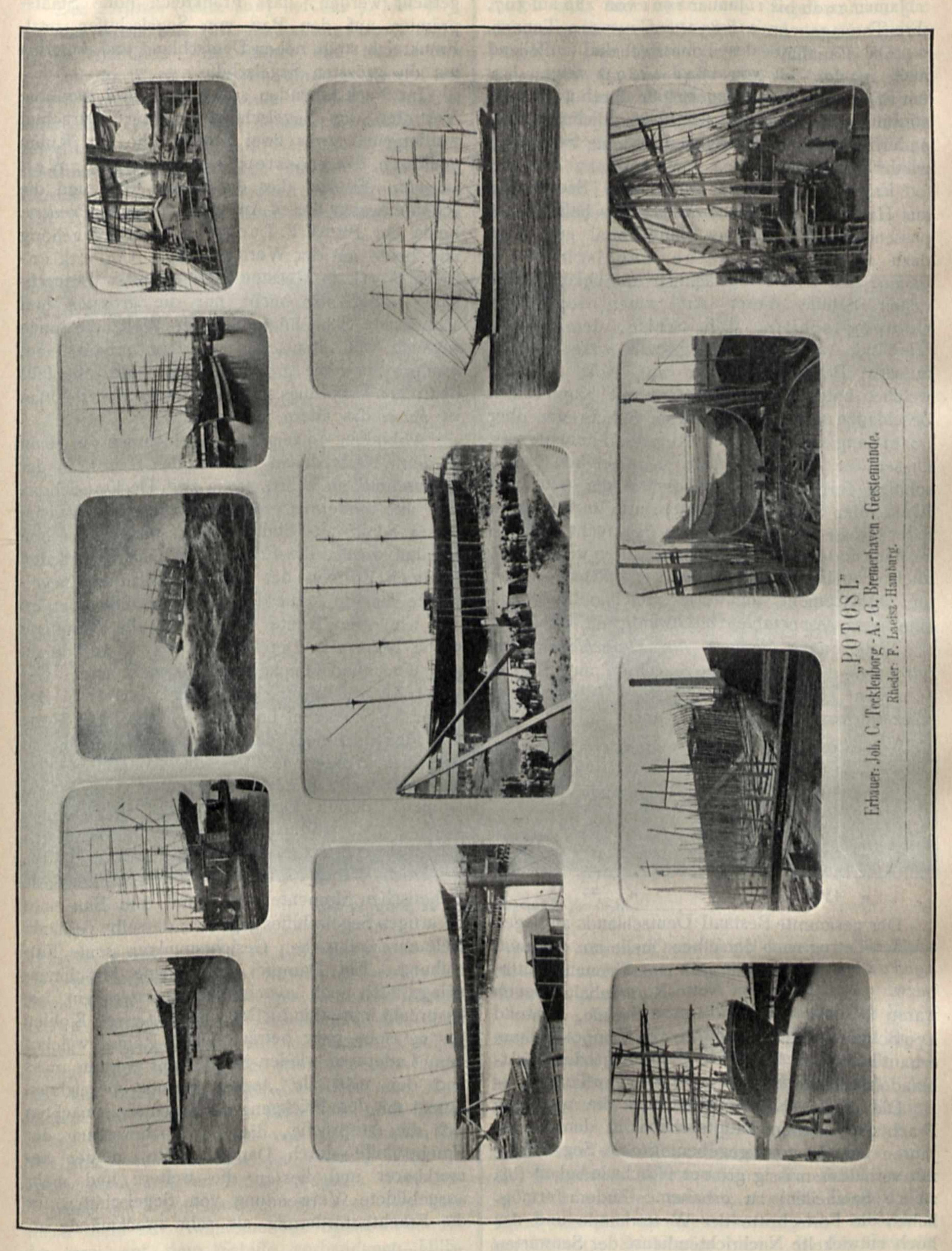


Abb. 99.

„POTOSI."
Erbauer: Joh. C. Tecklenborg-A.-G. Bremerhaven-Geestemünde.
Rheder: F. Laeisz-Hamburg.

stunde geschlagen hat. So stieg die Zahl der Segelschiffe von Hamburgs Handelsflotte vom 1. Januar 1900 bis 1. Januar 1901 von 286 auf 307, ihre Tonnage von 218 832 auf 240 419 Tonnen.

Die Zunahme des Tonnengehalts (auffallend auch in der Zeit von 1841—1893) zeigt, dass ein Ersatz kleinerer Segelschiffe durch grössere stattfindet, da letztere sich wirthschaftlicher stellen; andererseits wird aber auch das kleine Segelschiff wieder mehr gebaut.

Früher baute man sämmtliche Segelschiffe aus Holz. In Folge schwieriger Beschaffung von passendem und billigem Baumaterial ging man dazu über, auch eiserne Segelschiffe zu bauen, und zwar hauptsächlich in England. Die ersten Schiffe dieser Art waren sogenannte Compositschiffe, d. h. Schiffe, deren innere Verbände aus Eisen hergestellt waren, deren äussere Beplankung aber aus Holz bestand, welches unter Wasser meistens mit Kupferblech beschlagen war. Keines dieser Schiffe war über 60 m lang und über 900 Register-Tonnen gross. Diesen im Compositsystem hergestellten Segelschiffen folgten dann schliesslich die ganz aus Eisen oder Stahl hergestellten, die man nun in jeder Grösse bauen und denen man recht schlanke Formen verleihen konnte. So existiren denn heute auch Segelschiffe, die unseren Panzerschiffen an Deplacement theilweise gleichkommen und eine ganz respectable Geschwindigkeit erreichen.

Nauticus, *Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen,* IV. Jahrg. 1902, führt an Segelschiffen der deutschen Handelsflotte (Bestand vom 1. April 1902) auf:

über	1000 Register-Tonnen (Brutto)	= 236
„	1500 „ „ „	= 132
„	2000 „ „ „	= 59
„	2500 „ „ „	= 27
„	3000 „ „ „	= 14
„	3500 „ „ „	= 3
„	4000 „ „ „	= 2
„	4500 „ „ „	= 1.

Der gesammte Bestand Deutschlands an Segelschiffen betrug nach derselben Quelle am 1. Januar 1901: 2270 Schiffe mit 568 190 Tonnen Brutto- bezw. 525 140 Tonnen Netto-Rauminhalt. Davon waren in Holz ausgeführt 1800 Schiffe, während 470 Schiffe aus Eisen, Stahl oder im Compositsystem erbaut waren. Die Netto-Seglertonnage der Welt-Handelsflotte war 1901/02 = 8 119 100 Tonnen.—

Die hohen Kohlenpreise und die niedrigen Frachtsätze haben hauptsächlich in den letzten Jahren den Anstoss gegeben, grosse Segelschiffe mit verhältnissmässig grosser Geschwindigkeit (bis zu 16 Seemeilen) zu erbauen. Zudem ermöglichen die Fortschritte der Wetterkunde und der hoch entwickelte Nachrichtendienst der Seewarten es den Segelschiffen, ihre Reisen so auszuwählen, dass sie auf günstige Winde zu rechnen haben und von den elementaren Ereignissen unabhängiger werden, so dass ihre Leistungsfähigkeit im allgemeinen erhöht wird. Es mag hier mitgetheilt werden, dass Frankreich hohe Staatsprämien auf den Bau von Segelschiffen setzt. Frankreich stellt neben Deutschland und Amerika mit die grössten Segelschiffe.

Im Nachstehenden sollen nun zwei moderne Vertreter der Segelschiffahrt näher betrachtet werden und zwar zwei Schiffe, die den Ruhm geniessen, die grössten Segelschiffe der Welt zu sein. Es sind dies die Segler *Potosi* und die schon eingangs dieses Aufsatzes erwähnte *Preussen*, beide der Firma F. Laeisz in Hamburg gehörig und beide auf der Werft von Joh. C. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde erbaut. Deutschland besitzt also nicht nur die grössten und schnellsten Schnelldampfer der Welt, die auch zugleich auf deutschen Werften erbaut sind, sondern auch die grössten Segelschiffe, ebenfalls deutschen Ursprungs. Von diesen beiden Schiffen ist *Potosi* das ältere und kleinere.

Abbildung 99 zeigt in 12 Aufnahmen die *Potosi* in den verschiedenen Stadien des Baues, in der Vollendung, in Fahrt, sowie zwei Decksansichten. Wie alle modernen grösseren Segelschiffe ist auch dieses Schiff aus Stahl erbaut, was, wie schon erwähnt wurde, die Erbauer unabhängig von den plumpen Formen der früheren hölzernen Segelschiffe machte. Die Länge des Schiffes beträgt 120,1 m, seine Breite 15,6 m und die Raumtiefe 9,5 m bei einem Deplacement von 8580 Tonnen und einer Ladefähigkeit von 6150 Tonnen. Getakelt ist die *Potosi* als Fünfmastbark; das Gesammt-Segelareal beträgt 7400 qm. Die Höhe des Flaggenknopfes des Grossmastes liegt 61 m über der Wasserlinie. Wie die Abbildungen erkennen lassen, bietet das Schiff mit seinen gefälligen Formen und seinen fünf aufragenden Masten einen stolzen Anblick dar, der sich noch erhöht, wenn sämmtliche Segel entfaltet sind*).

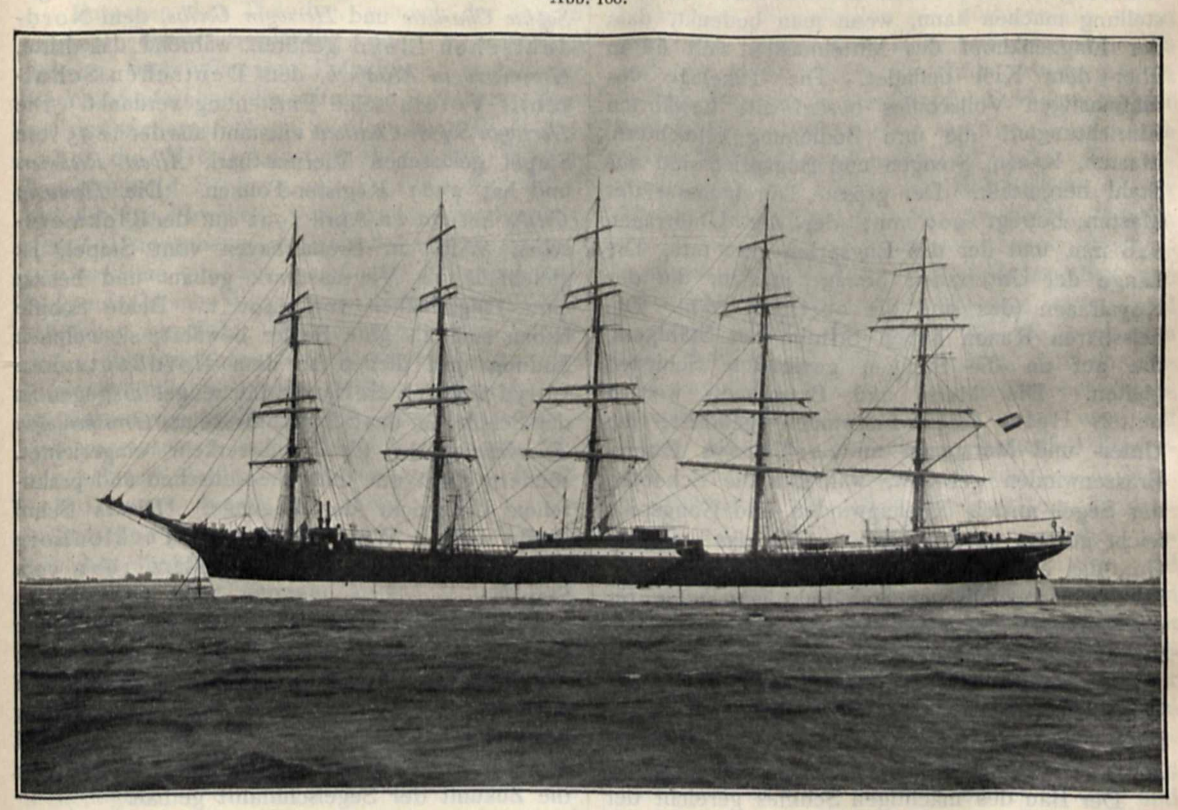
Doch haben selbstverständlich nicht diese ästhetischen Momente den Grund zum Bau eines derartigen Segelschiffes gegeben; dasselbe verdankt vielmehr praktischen Gesichtspunkten seine Entstehung. Ein Dampfer, mag seine Maschinenanlage auch noch so minimal bemessen sein, beansprucht immerhin für Maschine, Kessel, Kohlen u. s. w. einen ganz beträchtlichen Raum, welcher dem Laderaum wieder abgeknappt werden muss und den man als „todten Raum“ bezeichnet. Zumal mit dem Rückgang der Frachtsätze machten sich die Ansprüche, die die Fortbewegung der Frachtschiffe durch Dampf stellte, immer bemerkbarer und liessen die weitere und mehr ausgebildete Verwendung von Segelschiffen für die Frachtbeförderung als sehr zweckmässig er-

*) Auf eine nähere Beschreibung dieses Schiffes sei hier verzichtet, da die Einrichtungen desselben ähnlich denjenigen der nachstehend beschriebenen *Preussen* sind.

scheinen. So liess auch die Rhederei F. Laeisz ihrer *Potosi* das noch grössere Segelschiff *Preussen* folgen.

Die *Preussen* (Abb. 100) lief am 7. Mai d. J. auf der Werft von Joh. C. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde vom Stapel und konnte am 17. Juli die Werft verlassen, um den Kampf mit den Elementen aufzunehmen. Wie die *Potosi* ist auch die *Preussen* aus deutschem Stahl hergestellt und im übrigen in Gemässheit der Vorschriften des Germanischen und des englischen Lloyds erbaut. Die Dimensionen des riesigen Seglers sind folgende: Länge über Heck und Gallion 133,5 m, grösste Breite 16,4 m, Tiefe vom Kiel bis Deck mittschiffs 16,25 m. Dabei beträgt das Deplacement des Schiffes bei 8,23 m Tiefgang 11150 Tonnen und die Ladefähigkeit bei demselben Tiefgange etwa 8000 Tonnen. Zwei in ganzer Länge des Schiffes durchlaufende Decks sind aus Stahl hergestellt; Oberdeck und Aufbauten haben über dem Stahldeck noch Holzbelag. Ein Doppelboden von 550 Tonnen Inhalt macht ein Verholen des leeren Schiffes im Hafen ohne weiteren Ballast möglich. Eine Abtheilung des Doppelbodens von etwa 100 cbm Inhalt dient zur Aufnahme von Speisewasser für die zwei auf dem Schiffe vorhandenen Hilfskessel. An Aufbauten befinden sich auf dem Schiff hinten eine Poop von 12 m Länge, in der Mitte ein Brückenhaus von 22 m Länge und vorn die Back von 12 m Länge. Unter der Poop ist der hintere Steuerapparat untergebracht; es befinden sich hier weiter eine Segelkammer, die Zimmermannswerkstätte und ein Logis für Schiffsjungen. Das Brückenhaus enthält die Hauptwohnräume für die Besatzung, im hinteren Theil den Salon und an Steuerbordseite die Zimmer für Capitän und einige Passagiere; im übrigen Theil sind die Officiere, Unterofficiere und Mannschaften untergebracht. Letztere wohnen in zwei getrennten Logis von je 18 Kojen. Ferner befinden sich im Brückenhaus die Küche, ein Proviantraum und eine Segelkammer. Die Back enthält Waschräume, Closets, Lampen- und Farbenräume u. A. m.

Abb. 100.



Die *Preussen*, das grösste Segelschiff der Welt.

Wie schon erwähnt wurde, besitzt das Schiff zwei Hilfskessel. Dieselben sind in einem Deckshause auf dem Oberdeck aufgestellt und haben Dampf zu liefern für das Ankerspill, den Steuerapparat, die Dampfwinden und die Dampfpumpen. Es lässt sich denken, dass bei einem Schiff von den Dimensionen der *Preussen* auch die genannten Hilfsmaschinen für Schiffszwecke so stark ausfallen müssen, dass ihr Betrieb von Hand aus sich als unzweckmässig und zu schwer herausstellt. So beträgt hier z. B. das Gewicht des Bugankers 3850 kg, die Dicke des Ankerketteneisens 65 mm. Das Ankerspill kann jedoch

auch durch Handbetrieb angetrieben werden; ebenso ist der Steuerapparat für Dampf- und Handbetrieb eingerichtet. Vier bei den Ladeluken aufgestellte Dampfwinden sind für Lösch- und Ladezwecke bestimmt. Die Dampfpumpen beherrschen ein ausgedehntes Rohrnetz und können sämmtliche Schiffsräume lenzen, den Doppelboden bedienen und aus den sechs Trinkwassertanks des Schiffes, die zusammen 70 cbm Inhalt besitzen, pumpen. Als Reserve dienen noch vier grosse doppeltwirkende Handpumpen.

Grosses Interesse beansprucht bei diesem modernsten Segelschiffe selbstverständlich die Takelage, von deren Höhe man sich eine Vorstellung machen kann, wenn man bedenkt, dass der Flaggenknopf des Mittelmastes sich 68 m über dem Kiel befindet. Die Takelage des fünfmastigen Vollschiffes besitzt alle bewährten Einrichtungen, die ihre Bedienung erleichtern. Masten, Raaen, Stengen und Bugspriet sind aus Stahl hergestellt. Der grösste Durchmesser der Masten beträgt 900 mm, der der Unterraaen 640 mm und der des Bugspriets 920 mm. Die Länge der Unterraaen beträgt 31,2 m, die der Royalraaen (das sind die obersten) 16 m. Die heissbaren Raaen haben Schuhe aus Stahlguss, die auf an die Stengen genieteten Schienen gleiten. Die Mars- und Bramraaen werden mittels Halls Patent-Fallwinden geheisst, die Unter- und Marsraaen mittels Yeroys Patent-Brassenwinden gebrasst, während die Schooten der Segel mittels Reelingwinden und Gangspille leicht gesetzt werden können. Für das stehende Gut, das eine Gesammtlänge von 10800 m hat, ist bester westfälischer Stahldraht verwendet, für das laufende Gut Hanf, Manila oder biegsamer Stahldraht. Es haben das laufende Stahlgut 13730 m, das laufende Hanfgut 17260 m, die Trossen und das Reservegut 3050 m Länge. Die *Preussen* besitzt ohne die Reservesegel 43 Segel von einer Gesammtfläche von 5560 qm.

Der Bau des mächtigen Schiffes gereicht der im Segelschiffsbau schon rühmlichst bekannten Tecklenborgschen Werft zur Ehre und liefert einen weiteren Beweis für die Leistungsfähigkeit derselben.

Ein neuer Riese unter den Segelschiffen ist in neuerer Zeit auf einer amerikanischen Werft vom Stapel gelaufen. Dieses Schiff wird als Siebenmastschooner getakelt, erreicht aber nicht die *Preussen* an Grösse. Im übrigen werden die seglerischen Leistungen dieses Siebenmasters skeptisch beurtheilt und es wird angenommen, dass derselbe nicht das an Schnelligkeit leisten wird, was der deutsche Fünfmaster *Potosi* leistet.

In der deutschen Segelschiffsflotte folgen der *Preussen* und der *Potosi* an Grösse eine stattliche Anzahl, so die Viermaster *Alsterdamm, Urania, Henriette, Persimmon, Pitlochry* u. a. Das Schiff, welches vor *Potosi* den Ruhm genoss, der grösste Segler der Welt zu sein, die Fünfmastbark *Maria Rickmers**), ging auf seiner ersten Heimreise zu Grunde und wurde im Jahre 1893 für verschollen erklärt. Dieses Schiff, das 115 m Länge, 14,6 m Breite und 7,8 m Raumtiefe, sowie eine Tragfähigkeit von 6000 t hatte, war mit einer Hilfsmaschine von 800 indicirten Pferdestärken ausgerüstet, zwecks Fortbewegung bei Windstille.

Besonderes Interesse unter den modernen Segelschiffen beanspruchen auch die drei Schulschiffe der deutschen Handelsmarine, von denen zwei, die Cadettenschulschiffe *Herzogin Sophie Charlotte* und *Herzogin Cecilie*, dem Norddeutschen Lloyd gehören, während das dritte, *Grossherzogin Elisabeth*, dem Deutschen Schulschiff-Verein seine Entstehung verdankt. Die *Herzogin Sophie Charlotte* entstand aus der 1895 vom Stapel gelassenen Viermastbark *Albert Rickmers* und hat 2581 Register-Tonnen. Die *Herzogin Cecilie* lief am 22. April 1902 auf der Rickmersschen Werft in Bremerhaven vom Stapel, ist gleichfalls als Viermastbark gebaut und besitzt eine Tragfähigkeit von 4400 t. Beide Schiffe haben sich als gute Segler bewährt; sie nehmen Ladung und dienen so dem Norddeutschen Lloyd zugleich als Handelsfahrzeuge. Dagegen ist das Schulschiff des Schulschiffvereins, *Grossherzogin Elisabeth*, nicht für Frachtverkehr eingerichtet, sondern dient nur dem theoretischen und praktischen Unterricht der Zöglinge. Dieses Schiff wurde auf der Werft von Joh. C. Tecklenborg A.-G. erbaut und lief am 7. März 1901 vom Stapel.

Von einer weiteren Betrachtung moderner Segelschiffe, sowie von einer Betrachtung moderner Segelyachten, die dem Segelsport dienen, sei in diesem Aufsatz, der insbesondere den neuesten deutschen Riesenseglern gewidmet ist, Abstand genommen, doch sei zum Schluss ein Blick in die Zukunft der Segelschiffahrt gethan.

Der Dampfschiffahrt, die erst mit Beginn des abgelaufenen Jahrhunderts in die Erscheinung trat, brachte dieses Jahrhundert eine ungeahnte Entwickelung, gegen welche die mehrtausendjährige Schwester Segelschiffahrt immer mehr zurücktreten musste. Ganz verdrängen konnte das Dampfschiff das Segelschiff jedoch nicht; wir sehen vielmehr, wie letzteres heute in grossen stattlichen Vertretern aufs neue auf den Plan tritt. Solange es nämlich nicht gelingt, die Kraft, die der Kohle innewohnt, in vollkommenerer Weise zu gewinnen und so die Wirthschaftlichkeit des Dampfschiffbetriebes zu erhöhen, so lange wird auch noch das Segelschiff das Meer befahren und der Seefahrt den der Segelschiffahrt eigenen Reiz erhalten. Eine technische Umwälzung des

*) Vgl. *Prometheus* III. Jahrg., S. 304.

Dampfschiffbetriebes mit dem Erfolg wesentlicher Erhöhung der Wirthschaftlichkeit dieses Betriebes wird aber auch der Todesstoss für die eigentliche Segelschiffahrt (d.h. derjenigen im Völkerverkehr) sein. Ob das soeben begonnene Jahrhundert diese Umwälzung herbeiführen wird, wer vermag das zu sagen? [8502]

Ueber die Entstehung des Regens und künstliche Regenerzeugung.

Von N. Schiller-Tietz.

(Schluss von Seite 102.)

Entgegen den Theorien, wonach der Regen entsteht durch Berührung oder Vermischung kälterer und wärmerer Luftströme, wobei der Feuchtigkeitsgehalt der wärmeren Schicht condensirt und niedergeschlagen werde, nimmt W. Hentschel die Mitwirkung elektrischer Spannungen und Ströme an. Er stützt sich dabei auf die den Physikern wohlbekannte Erscheinung des Zöllnerschen Capillar-Springbrunnens, bei welchem ein aus haarfeinen Röhrchen aufsteigender kleiner Wasserstrahl in unzählige Sprühtröpfchen zerstäubt. Nähert man diesem Sprühregen eine geriebene Siegellackstange, also eine ausserordentlich schwache elektrische Stromquelle, so fliessen die unzähligen Wasserstäubchen plötzlich zu einzelnen dicken Tropfen zusammen, die wie schwere Regentropfen niederfallen. Hentschel nimmt danach an, dass es eine gewisse elektrische Spannung ist, welche die Wasserbläschen aus einander treibt, und dass es nur des Hinzutrittes einer geringen ausgleichenden Elektricitätsmenge bedarf, um die feindlichen Wasserstäubchen zu versöhnen und zur Tropfenbildung zu veranlassen. Eine gleiche Beobachtung kann man mit Seifenblasen anstellen. Hentschel nimmt weiter an, dass elektrische Strömungen einerseits an der Erdoberfläche, andererseits an den mit Feuchtigkeit geschwängerten Luftschichten entlang gehen. Kommt es zu einem Ausgleich dieser Spannungen, so entsteht Regen; wird dieser Ausgleich verhindert, vielleicht durch zwischenliegende zu trockene Luftschichten, so kann sich kein Regen bilden, wenngleich die obere Schicht reichlich mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

Diese Theorie erklärt uns die Beobachtung, warum es in trockenen Sommern oft wochenlang nicht zum Regnen kommen kann, obwohl immer und immer wieder Wolkenschichten am Horizonte heraufziehen und der Himmel oft tagelang mit dickem Dunste bedeckt ist. Umgekehrt aber, wenn es einmal zum Regnen gekommen und der Ausgleich der elektrischen Spannungen angebahnt ist, kann der Regen wieder kein Ende finden.

Noch eine andere bekannte Erscheinung findet durch die Hentschelsche Theorie ihre Erklärung, nämlich: Warum überschreiten die Gewitter nicht gern die Flüsse und brechen sich oft schon an verhältnissmässig kleinen Wasserläufen, so dass Bäche und Flüsse zugleich Wetterscheiden vorstellen? Die elektrischen Strömungen, die stets an der Oberfläche entlang gehen, werden durch eine Wasserfläche unterbrochen und aufgehalten, weil das Wasser ein schlechter Elektricitätsleiter ist. Mit der Hemmung des Erdstromes wird auch die parallel gehende elektrische Strömung der Wolkenschichten aufgehalten, und so zieht das Gewitter lieber den Fluss entlang als darüber hinweg.

Hentschel schlägt nun vor, einen mit Stanniol bekleideten Fesselballon — nöthigenfalls deren mehrere — in geeignete Höhe aufsteigen zu lassen und demselben durch ein Kabel einen starken elektrischen Strom zuzuführen. Sind nun in der betreffenden Luftschicht elektrisch gespannte Wolkenelemente vorhanden, so werden diese — zunächst in der Umgebung des Ballons — zur Tropfenbildung neigen und niederfallen. Durch die Vereinigung ungezählter kleiner Wolkenelemente zu grösseren Tropfen findet aber eine erhebliche Oberflächenverminderung statt, und hierdurch werden immer neue Elektricitätsmengen frei. Es lässt sich daraus erwarten, dass der einmal eingeleitete Process des elektrischen Spannungsausgleichs immer weiter greift und auf immer grösserem Gebiete — Regenfall hervorruft. Der Versuch steht noch aus.

Versuche zur experimentellen Erzeugung von Regen sind schon wiederholt gemacht worden, so von Tyndall 1869 und Aitken 1880; neuerdings hat Leo Errera in Brüssel einen erstaunlich einfachen und höchst lehrreichen Versuch zur Erzeugung eines Alkoholregens in einem Becherglase beschrieben, welcher in aller Kürze im Kleinen ein Bild des Kreislaufs des Wassers vom Meere durch die Atmosphäre und wieder zurück zum Ocean gewährt; ganz oben im Glase herrscht blauer Himmel und darunter sieht man Wolken, die sich in Regen auflösen.

Dem französischen Meteorologen Faideau verdanken wir interessante Bestimmungen über die Grösse der Regentropfen. Die geringste Grösse, die ein Regentropfen erreichen kann, stellt ein Wasserkügelchen von nur $1/2$ mm Durchmesser dar, während die grössten Regentropfen einen Durchmesser von $3 1/2$ mm aufweisen. Die Grösse, die ein Regentropfen besitzt, wenn er auf der Erdoberfläche anlangt, ist abhängig von der Fallhöhe, die er von der Wolke aus bis zum Boden zu durchmessen hat. Nun sind die Luftschichten in der Nähe des Erdbodens im Sommer heisser als im Winter, und demgemäss können sich die Wolken erst in grösserer Höhe bilden, wo die Temperaturbedingungen für das Zustandekommen einer

schnellen Verdichtung des Wasserdampfes vorhanden sind. Die Tröpfchen, die aus dieser beträchtlichen Höhe herabfallen, haben selbstredend mehr Zeit, sich zu grösseren Tropfen zu vereinigen. Bei kalter Witterung erfolgt die Wolkenbildung in geringerer Höhe über dem Erdboden, in dem Nebel, den Dove treffend als „Wolkenparterre“ bezeichnete, sogar dicht über dem Erdboden; alsdann haben die kleinen Wassertröpfchen weniger Zeit, sich zu grösseren Tropfen zusammenzuschliessen. Die Geschwindigkeit, mit der die Regentropfen zur Erde fallen, ist abhängig von der Grösse der Tropfen und vom Winde, der die ursprünglich senkrechte Bewegung in einen schrägen Fall verwandelt. Unter sonst gleichen Bedingungen fällt ein Wassertropfen aus mittlerer Höhe bei einem Durchmesser von $^1/_2$ mm mit einer Endgeschwindigkeit von 4 m in der Secunde zu Boden, während die grössten Tropfen eine höchste Endgeschwindigkeit von $11^1/_2$ m erreichen.

Die ältesten Messungen von Wolkenhöhen sind 1644 von Riccioli und Grimaldi bei Bologna ausgeführt worden; sie bestimmten die Höhe einer hellen, weissen Wolke auf 3222 m. 1646 in Metz angestellte Messungen ergaben, dass keine Wolke über 7400 m hinausgehe. Betreffs der sogenannten leuchtenden Nachtwolken nahm man schon vor 250 Jahren an, dass dieselben von der Sonne beleuchtet würden und demgemäss in grosser Höhe ausserhalb des Erdschattens schweben müssten; O. Jesse hat in der Umgegend von Berlin 1885 ihre Höhe auf rund 82 km berechnet. Die letzten Jahre haben unsere Kenntnisse über die Höhe und Geschwindigkeit der Wolken wesentlich erweitert. Danach müssen die Wolken in grossen Höhen fast unvorstellbare Geschwindigkeiten besitzen. So wurde 1896 die höchste Federwolke in 10 000 m über der Erdoberfläche bestimmt, ihre Geschwindigkeit auf 125 km in der Stunde berechnet; die niedrigste Cirruswolke befand sich in 8100 m Höhe und segelte mit einer Geschwindigkeit von 88 km stündlich. Im Juni 1897 aber wurden Wolken in Höhen von über 11 000 m bestimmt und ihre Geschwindigkeit auf 156—200 km in der Stunde veranschlagt. Die mittlere Höhe (10 900 m) und Geschwindigkeit (64 km) der Federwolken ist im Sommer etwas erheblicher als im Winter (9978 m mit einer Geschwindigkeit von 42 km). Die niedrigsten Haufenwolken (Cumuli) befinden sich im Sommer durchschnittlich 1700, im Winter 1325 m hoch, und ihre mittlere Geschwindigkeit beträgt 16 km in der Stunde.

Die Temperatur in den höchsten Luftschichten steigt niemals über den Gefrierpunkt, wenn auch bis zu einer Höhe von 10 km über der Erde der Wechsel der Jahreszeiten noch in beträchtlichen Schwankungen der Temperatur zum Ausdruck kommt. So hat Teisserenc de Bort an der Wetterwarte in Trappes festgestellt, dass die Temperatur des Gefrierpunktes im Sommer in Höhe von 3600 m, im Winter dagegen schon in Höhe von 100 m liegt. Als Wassergehalt der Wolken hat Hermann von Schlagintweit 1851 auf der Höhe des Monte Rosa durchschnittlich $2^3/_4$ g in 1 cbm Nebel gemessen; ähnliche Bestimmungen haben Fugger und Pernter gemacht. Conrad hat nach einer zuverlässigeren Methode festgestellt, dass der Wassergehalt einer Nebelwolke um so grösser ist, je dicker sie ist, d. h. je weniger weit man darin sehen kann. So hatte eine Nebelwolke, in welcher man nur 25 Schritte weit zu sehen vermochte, einen Wassergehalt von $4^1/_2$ g im Cubikmeter, bei einer Sehweite von 36 Schritt waren 3 g und bei einer solchen von 70 Schritt nicht einmal 1 g flüssiges Wasser im Cubikmeter Nebel vorhanden. In den dichten Cumuluswolken ist der Wassergehalt nach Conrad auf etwa 9 g zu schätzen.

Ueber die Vertheilung des Regens unterrichtet ein Blick auf die Regenkarte der Erde, und zwar entscheidet über die jährlich fallende Regenmenge die Lage eines Ortes zum Weltmeer. An den Gestaden des Oceans treffen wir die regenreichsten Gebiete, im Herzen der Continente — besonders wo hohe Gebirge den Zutritt oceanischer Luft wehren — dehnen sich dürre Steppen und wasserlose Wüsten aus. Die alljährlich in Deutschland niedergehende Regenmenge beträgt durchschnittlich 710 mm, in Oesterreich-Ungarn 740 mm, d. h. es entfallen auf den Quadratmeter 710 bezw. 740 Liter Regenwasser. Für das norddeutsche Tiefland beläuft sich die jährliche Regenhöhe auf 613 mm, für die mitteldeutschen Berglandschaften auf 690 und für das süddeutsche Bergland auf 825 mm. Im norddeutschen Tieflande findet sich die grösste Regenhöhe an der Nordseeküste, sie nimmt nach Osten schnell ab und erreicht ihren Tiefstand in Mecklenburg, wird dann in Pommern wieder grösser, nimmt nach Westpreussen abermals ab und steigert sich wieder in Ostpreussen. Mit der Entfernung von der Seeküste geht die Regenhöhe allmählich zurück, um mit der Annäherung der Gebirge wieder anzuwachsen. Die grössten Regenhöhen in Deutschland entfallen auf den Harz, wo der Brocken 1293 mm und Clausthal 1427 mm zeigen, ferner auf den Allgäu mit 1393 mm, den Schwarzwald, wo Freudenstadt 1386 mm und Baden 1455 mm aufweisen, und endlich auf die Vogesen, wo Rothbach sogar auf 1540 mm hinaufgeht. Die kleinsten jährlichen Regenhöhen weisen in Deutschland auf Sigmaringen mit 374 mm, Breslau mit 400, Dürkheim mit 403, Mülhausen mit 413 und Cammin mit 418 mm.

Die trockenste Zeit fällt in Dänemark und Schleswig-Holstein auf den April, an der deutschen Nordseeküste auf den März und im Innern des Landes auf den Februar. Das nordwestliche Deutschland in der Nähe des Meeres hat in der Regel einen regenreicheren Herbst gegenüber dem Frühling, das innere und östliche Deutschland hingegen einen trockenen Herbst und ein regenreicheres Frühjahr; auch in Mittel- und Süddeutschland ist der Mai regenreicher als die Herbstmonate. Das Maximum des Regenfalles fällt in Dänemark und Schleswig-Holstein auf den September, an der Nordseeküste auf den August, im übrigen Deutschland auf den Juli, im Innern sogar theilweise auf den Juni. — Die Hauptregenmenge fällt immer in den späten Nachmittagsstunden, während die geringste Menge in den ersten Morgenstunden fällt.

Abb. 101.



Die Chayote-Pflanze (*Sechium edule*).

Betreffs der Herkunft des Regens wird allgemein das Meer als der einzige Dampfspender angesehen, und dass die Verdunstung von den Landflächen sogar wesentlich zum Regenfalle beitrage, ist erst neuerdings nachgewiesen worden. So bemerkte Alexander Woeikof, dass so grosse Regenmengen in so grosser Entfernung vom Meere und fern von so hohen Gebirgen, wie sie die Amazonas-Ebene aufweist, nicht zu erklären seien ohne die Verdunstung der Binnengewässer und die Speisung der Niederschläge durch den Vegetationsboden. Einen entsprechenden Schluss zog Supan aus der verhältnissmässig grossen Gleichförmigkeit in der Vertheilung der Sommerregen im Norden der Alten Welt; so hält er z. B. die Verdunstung der Landflächen für den alleinigen Lieferanten des Wasserdampfes, der sich in den Regen des sibirischen Sommers verdichtet. Darauf hat E. Brückner (*Geographische Zeitschrift*, 1901) untersucht, ob die Verdunstung von Landflächen, zu denen er auch die Oberfläche der Binnengewässer, der Flüsse, Seen und Moore rechnet, der Atmosphäre überhaupt erhebliche Mengen Wasserdampf zuführt. Von dem als Regen, Schnee oder Hagel fallenden meteorischen Wasser fliesst ein Theil oberirdisch ab, ein gewisser Theil verdunstet ohne Verzug und der Rest versickert. Dieses versickerte Wasser verbleibt aber nicht dauernd im Boden, sondern wird theilweise wieder von der Vegetation verbraucht und gelangt so nachträglich nochmals in die Atmosphäre, während ein anderer Theil des versickerten Wassers das Grundwasser speist, von dessen Oberfläche ebenfalls noch Verdunstung stattfindet. Weiter aber tritt das Grundwasser, soweit es nicht verdunstet, endlich wieder als Quelle zu Tage und speist die oberirdisch fliessenden Gewässer, ist also zum Abfluss zu schlagen. Nur ein unbedeutender Theil, der in chemischen Processen im Boden oder zur

Bildung der Ackererde dauernd gebunden wird, wird dem ewigen Kreislauf des Wassers dauernd entzogen.

Abb. 102.

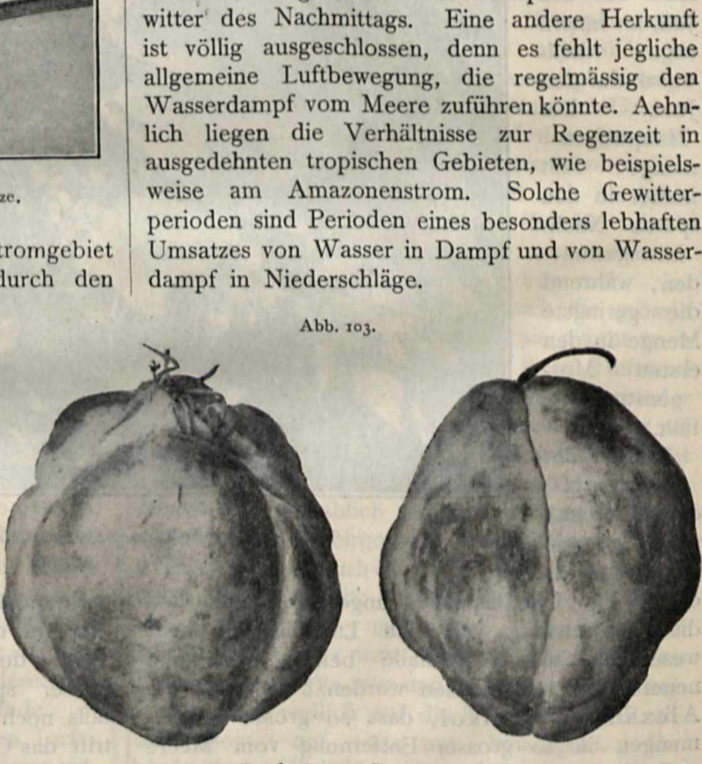


Blühender Ast und Blatt der Chayote-Pflanze.

Aus der Kenntniss des auf ein Stromgebiet fallenden Regenvolumens und der durch den Strom abfliessenden Wassermenge lässt sich sonach ein Näherungswerth für die Verdunstung berechnen, und demgemäss stellt Brückner fest, dass die Verdunstung von den Landflächen in regenreichen Gebieten sehr bedeutend ist und jedenfalls der Verdunstung vom benachbarten Meeresspiegel wenig nachsteht. So ist die Verdunstung von den Landflächen West- und Mitteleuropas mindestens halb so gross wie vom benachbarten Atlantischen Ocean und immer noch ein Drittel oder ein Viertel der Verdunstung in tropischen Meeren. Jedenfalls aber ist die Verdunstung von den Landflächen so gross, dass sie einen bedeutenden Einfluss auf den Regenfall haben kann und auch wirklich hat, wie die Wasserführung der Flüsse beweist.

Die Wassermasse des Oceans muss innerhalb langer Zeiträume als constant angenommen werden; es muss also ebensoviel Wasser dem Ocean zurückgegeben werden, wie ihm durch die Verdunstung entzogen wird. Würde also die gesammte Regenmenge der Landflächen nur dem vom Ocean aufgestiegenen Wasserdampf entstammen, so müsste die gleiche Wassermenge auch zum Ocean zurückkehren, und zwar könnte das in der Hauptsache nur durch die Flüsse geschehen. Nun werden aber nach Brückner durch die Flüsse von den gesammten Niederschlägen der Landflächen nur 22 Procent (rund $^2/_9$) wieder dem Meere zugeführt. Wenn nun wirklich aller Regen oceanischen Ursprungs wäre, so müssten die übrigen $^7/_9$ durch die Atmosphäre zum Meere zurückgelangen, was völlig ausgeschlossen ist. Die Regenmenge aber, die nicht zum Ocean zurückkehrt, kann auch nicht vom Ocean herstammen, so dass also ein wesentlicher Theil der Niederschläge der Continente — nach Brückner wahrscheinlich $^2/_3$, sicher mehr als die Hälfte — dem Wasserdampf entstammt, der von den Landflächen aufsteigt. Sicher ist dies übrigens betreffs des Niederschlags der Wärmegewitter im Sommer. Die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit und namentlich des frisch gefallenen Regens vom Boden und von der triefenden Vegetation der Erde liefert dann unter der brennenden Sonne des Vormittags den Wasserdampf für die Gewitter des Nachmittags. Eine andere Herkunft ist völlig ausgeschlossen, denn es fehlt jegliche allgemeine Luftbewegung, die regelmässig den Wasserdampf vom Meere zuführen könnte. Aehnlich liegen die Verhältnisse zur Regenzeit in ausgedehnten tropischen Gebieten, wie beispielsweise am Amazonenstrom. Solche Gewitterperioden sind Perioden eines besonders lebhaften Umsatzes von Wasser in Dampf und von Wasserdampf in Niederschläge.

Abb. 103.

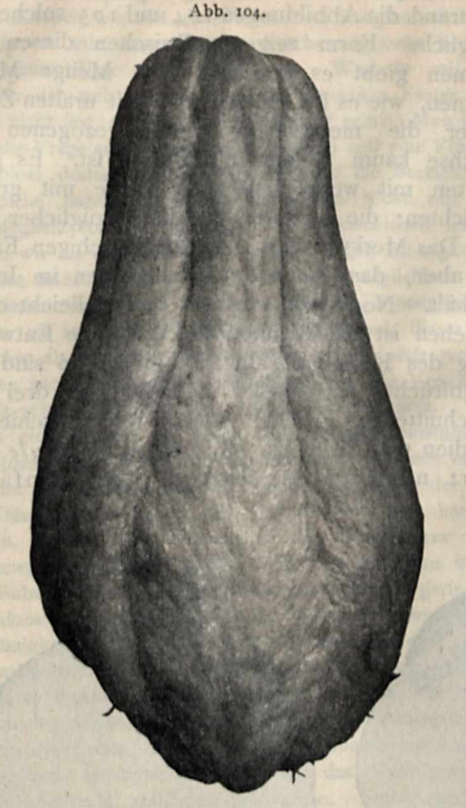


Runde Chayote-Früchte.

Es wird zwar noch mancher Regentropfen fallen, bevor der erste Tropfen fällt, dessen

Herkunft und Entstehung völlig aufgeklärt und über alle Zweifel erhaben sind. Ob es alsdann,

Abb. 104.



Eine längliche Chayote-Frucht.

wenn der Natur glücklich das Geheimniss abgelauscht ist, auch gelingen wird, ihr mit Gewalt das hartnäckig vorenthaltene Nass des Himmels abzuringen — wer wollte den Riegel des Zweifels für alle Zeiten vorschieben? [8448]

Die Chayote-Pflanze.

Von Professor Karl Sajó.

Mit sechs Abbildungen.

Mit dem Fortschritte des Verkehrswesens gelangen auch immer neue Naturproducte in die verschiedenen Länder der Erde. Wirthschaftserzeugnisse, Früchte, Gewürze, die vorher nur in ihrer Heimat bekannt waren, machen in der Folge längere, nicht selten Weltreisen und erscheinen auf fremden Märkten, wo sie anfangs angestaunt, mitunter auch mit Kopfschütteln zurückgewiesen, dann doch endlich versucht werden und es sogar zur Beliebtheit bringen.

In den letzten Jahren kommen besonders aus Algier immer grössere Mengen eines tropischen Gemüses nach Paris und London, welches den besonderen Vorzug hat, dass es inmitten des nordischen Winters in frischem Zustande der Küche geliefert werden kann, und welches, ohne zu verderben, längere Reisen überwindet als die übrigen Producte des Gemüsegartens.

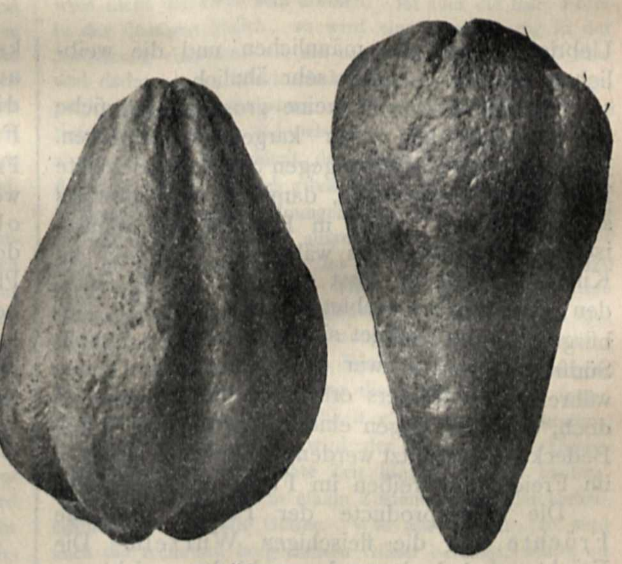
Die Pflanze, von welcher wir sprechen, ist die sogenannte Chayote (ausgesprochen „Tschaiote") und stammt aus Mittelamerika, von wo sie heute bereits in die meisten tropischen und subtropischen Länder eingeführt worden ist. Da sie nun auch schon immer mehr europäische Stadtmärkte mit ihren Früchten beschenkt, wird es an der Zeit sein, sie eingehender kennen zu lernen.

Der botanische Name ist *Sechium edule Jacquin;* derselbe Autor nannte sie später noch *Chayota edulis,* aber die erstere Benennung ist allgemeiner verbreitet.

Die Chayote-Pflanze ist, obwohl sie den Cucurbitaceen am nächsten steht, dennoch so sehr eigenartig, dass man sie füglich als Repräsentantin einer besonderen Familie ansprechen dürfte. Sie hat übrigens keine Gattungsgenossen und steht so zu sagen als botanisches Unicum vereinzelt da.

Noch merkwürdiger ist die Thatsache, dass diese interessante Species anscheinend nirgends in wildem Zustande gefunden wird und alle bisher gesehenen Exemplare cultivirte waren. Es scheint in der That, dass sie schon lange vor der Columbusschen Entdeckung bei den Urvölkern Centralamerikas als Gemüsepflanze gezüchtet wurde. Da sie nicht mehr in wildem Zustande vorkommt und auch keine anderen nahen Verwandten hat, ist es anzunehmen, dass ihre wilde Urform wie auch die übrigen, früher gewiss vorhandenen verwandten Formen

Abb. 105.



Längliche Chayote-Früchte.

vollkommen ausgestorben sind. Jedenfalls ist aber die Chayote-Pflanze auch während der langen

Cultur bedeutenden Veränderungen unterworfen gewesen und ist heute schwerlich mehr das, was sie einst im Naturzustande war.

Wir wollen uns zunächst mit dem äusseren Habitus bekannt machen und benutzen hierbei die Monographie und die schönen Illustrationen von O. F. Cook*), der diese alte Culturpflanze vor kurzem auf Veranlassung der Regierung der Vereinigten Staaten einem genauen Studium unterworfen hat.

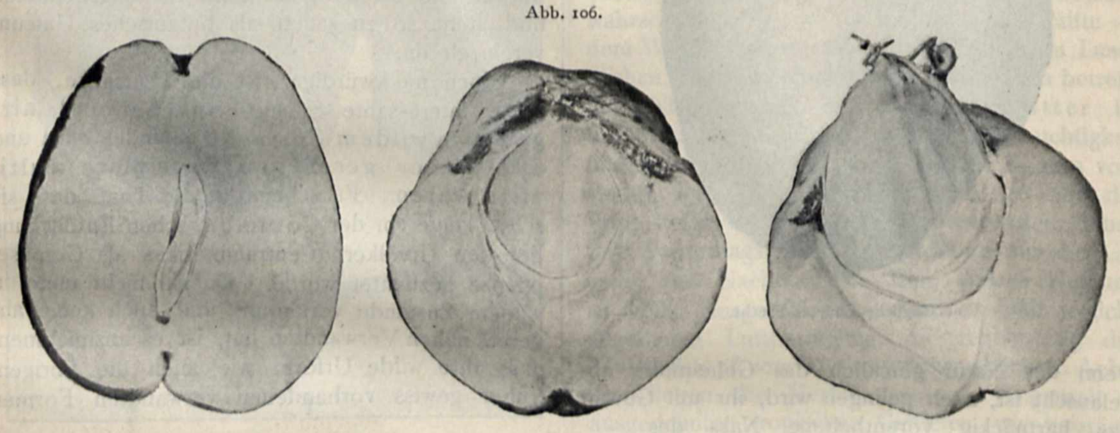
Sechium edule ist eine kräftig wachsende perennirende Schlingpflanze, die warme Lage verlangt und in einem leichten Sandboden, der aber reichlich mit Nährstoffen versehen sein muss, am üppigsten wächst. Unsere Abbildung 101 zeigt den Habitus der ganzen Pflanze, in Abbildung 102 sehen wir einen blühenden Ast mit einem Blatte dahinter. Die Staubgefässe und die Fruchtknoten sind diözisch in verschiedene Blüthen vertheilt und erscheinen sogar auf separaten Aesten. Uebrigens sind die männlichen und die weiblichen Blüthen einander sehr ähnlich.

Die Pflanze macht keine grossen Ansprüche und gedeiht auch unter kargen Verhältnissen. Dennoch liebt sie eine gegen Stürme geschützte Lage und Vorkehrungen, damit sie sich aufwärts schlingen kann. Auch in Hinsicht des Klimas ist sie nicht besonders wählerisch. Obwohl ein Kind der Tropen, lässt sie sich doch leicht in den subtropischen Gebieten, z. B. in Algier, einbürgern. Man züchtet sie heute sogar schon in Südfrankreich, wo zwar die oberirdischen Theile während des Winters erfrieren; die Wurzeln jedoch, wenn sie gegen eindringenden Frost durch Bedeckung geschützt werden, überwintern dort gut im Freien und treiben im Frühjahre kräftig aus.

Die Hauptproducte der Pflanze sind die Früchte und die fleischigen Wurzeln. Die Früchte sind bedeutend verschieden, nicht nur in Hinsicht der Form, sondern auch hinsichtlich der Farbe. In Abbildung 103 sehen wir die photographische Reproduction runder Früchte, während die Abbildungen 104 und 105 solche von länglicher Form zeigen. Zwischen diesen Extremen giebt es natürlich eine Menge Mittelformen, wie es bei einem schon seit uralten Zeiten unter die menschliche Cultur gezogenen Gewächse kaum anders zu erwarten ist. Es giebt Sorten mit weisslichen und solche mit grünen Früchten; die letzteren sollen vorzüglicher sein.

Das Merkwürdigste an der fleischigen Frucht ist aber, dass sie nur einen Samen im Innern enthält. Noch merkwürdiger und vielleicht ohnegleichen ist das Keimen und die erste Entwickelung des Keimlings. In Abbildung 106 sind drei Halbfrüchte dargestellt; in jeder der drei aufgeschnittenen Früchte sehen wir verschiedene Stadien des Keimens. Bei *Sechium edule* verliert nämlich der Samen die Keimfähigkeit, wenn er aus dem Fruchtfleische herausgenommen wird; die junge Pflanze muss die ersten Entwickelungsstadien in der Frucht selbst durchmachen. Der rechte Fruchtquerschnitt zeigt uns den Moment, in welchem der schon gross gewordene Keimling oben aus dem Fruchtfleische herausdringt und dort Wurzeln zu treiben beginnt; die junge Pflanze treibt dann die für das oberirdische Leben bestimmten Organe, ohne dass der Keim selbst jemals aus der Frucht herauskommt. Im Gegentheil, er ist dazu bestimmt, sich von dem Fruchtfleische zu nähren. (Schluss folgt.)

Abb. 106.



Das Keimen des Samens von *Sechium edule* im Fruchtfleische.

*) O. F. Cook, *The Chayote: a tropical vegetable*. Washington, 1901.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Zu den merkwürdigsten Substanzen, welche der Mensch im Laufe der Zeiten sich dienstbar gemacht hat, gehört ohne allen Zweifel das Glas. Wiederholt habe ich in den Spalten dieser Zeitschrift die sonderbaren Eigenschaften

dieses wichtigen Materials besprochen und auch darauf hingewiesen, dass man noch am besten zu einem Verständniss derselben gelangt, wenn man das Glas nicht als festen Körper, sondern als eine starre Flüssigkeit auffasst.

Die von mir vorgeschlagene Anschauungsweise hat auf den ersten Blick etwas Paradoxes. Weshalb soll ein Körper, der sich für unsere Sinne als etwas Festes darstellt, nicht fest, sondern eine Flüssigkeit sein? Man kann aber die Frage auch umkehren: Weshalb soll eine Flüssigkeit bloss deshalb keinen Anspruch auf die Bezeichnung als solche haben, weil ihre Theilchen nicht mit der Schnelligkeit vor unseren Augen sich verschieben lassen, welche wir an der Mehrzahl der landläufigen Flüssigkeiten gewohnt sind? Ist nicht der Grad der Beweglichkeit sehr verschieden schon bei den gewöhnlichen Flüssigkeiten? Aether ist sehr viel beweglicher als Alkohol, dieser beweglicher als Wasser, und es genügt, im Wasser geringe Mengen von Fremdkörpern aufzulösen, um die Verschiebbarkeit seiner Theilchen sehr stark zu beeinflussen. Wer jemals einen Sturm auf einem der grossen Binnenmeere von Nordamerika oder auch nur auf dem Bodensee erlebt hat, der weiss, welch enorme Verschiedenheit in der Art der Flüssigkeitsbewegung die vier Procent Salz hervorbringen, welche den Unterschied des Süsswassers vom Meereswasser bedingen. Und wenn man gar dazu übergeht, Substanzen von hohem Moleculargewicht und geringem Ionisationsvermögen im Wasser zu lösen, so kommt man zu Flüssigkeiten, welche in ihren Eigenschaften dem Glase sehr nahe kommen. Honig und andere Zuckerlösungen können so dickflüssig werden, dass sie Stunden brauchen, um sich bei Veränderung ihrer Lage den Wirkungen der Schwere anzupassen, und den zahllosen Abarten der Leim-, Pectin- und sonstigen Gallerten ist das Vermögen zu fliessen überhaupt abhanden gekommen. Sollen wir sie deshalb aus der Liste der Flüssigkeiten streichen und in die festen Körper einreihen, wo sie noch viel weniger hinpassen?

Flüssigkeiten haben, ausser der Fähigkeit zu fliessen, noch gar viele andere charakteristische Eigenschaften, durch welche sie sich von den festen Körpern unterscheiden. Eine feste, unverrückbare Grenze zwischen Flüssig und Fest lässt sich zudem nicht ziehen. Insbesondere sind es die sogenannten „überschmolzenen“ Substanzen, welche in ihrem steten Streben, die feste Gestalt, welche ihnen eigentlich zukommt, anzunehmen, es uns manchmal schwer machen zu erkennen, was sie eigentlich sind. Solche überschmolzene Körper sind besonders häufig unter den Harzen, sie finden sich aber auch unter den Metallen und, *last not least*, unter den Gläsern.

Der Begriff der Ueberschmelzung steht fest. Ueberschmolzene Körper sind solche, welche, nachdem sie durch Hitze verflüssigt waren, mehr oder weniger tief unter ihren Schmelzpunkt (der ja für die meisten uns bekannten Substanzen bei einer ganz bestimmten Temperatur liegt) abgekühlt worden und dabei doch nicht fest geworden sind. Sie haben gewissermaassen das rechtzeitige Festwerden vergessen. Manchmal besinnen sie sich nach langer Zeit wieder darauf, manchmal kann man sie daran erinnern, indem man in die überschmolzene Masse ein winziges Stückchen der festen Substanz hineinbringt. Oft wird dann die ganze Masse plötzlich und nicht selten unter sehr starker Erwärmung durch die plötzlich entbundene Schmelzwärme fest. Oft aber nützt alles Zureden nichts und es sind zahlreiche Fälle von Körpern bekannt, die man Jahrzehnte lang nur als Flüssigkeiten gekannt hat, bis sie sich plötzlich darauf besannen, sich der Welt als feste Körper vorzustellen.

Wenn der Begriff der Ueberschmelzung völlig klar ist, so kann man das Gegentheil sagen von unseren Ansichten über die Ursachen derselben. Hier hüllt sich die Wissenschaft noch in tiefes Schweigen; es ist mir nicht einmal ein Versuch bekannt, das Wesen der Ueberschmelzung zu erklären. Und doch liegt auch hier, wie so häufig, eine plausible Erklärung, die sich mit den beobachteten Thatsachen gut verträgt, ziemlich nahe. Ich will versuchen, im Nachfolgenden meine Anschauungen kurz zu entwickeln und durch Beispiele zu belegen.

Es fehlt uns zwar — leider — an einer Methode für die Bestimmung des Moleculargewichtes fester Körper, aber trotzdem kann es keinem Zweifel unterliegen, dass ein und derselbe Körper in festem und in flüssigem Zustande verschiedene Moleculargrösse besitzen muss, wobei man keinen Irrthum begehen wird, wenn man der festen Form das grössere Moleculargewicht zuschreibt. Ein und derselbe Körper in fester und in flüssiger Form stellt somit zwei allotrope Modificationen dar, welche nicht weniger von einander unterschieden sind, als z. B. der gelbe und der rothe Phosphor. Und wie allotrope Körper bei ihrer Verwandlung in einander ganz bestimmte, positive oder negative Wärmetönungen aufweisen, so ist die beim Schmelzen oder Erstarren der Körper verbrauchte oder entbundene Schmelzwärme die Wärmetönung der Umwandlung der festen Form in die flüssige oder der flüssigen in die feste. Jedenfalls kann man damit rechnen, dass z. B. festes und flüssiges Naphtalin, feste und geschmolzene Stearinsäure, kurz ein und dieselben Körper im festen und im flüssigen Zustande wohl von einander unterschiedene Individuen sind.

Lässt man dies gelten, so kann man sich wiederum vorstellen, dass die feste Form irgend eines Körpers in seiner eigenen flüssigen Form entweder leicht oder schwer löslich sein kann. Ist Letzteres der Fall, so wird aus einem bis zum Erstarrungspunkte abgekühlten Schmelzflusse irgend eines Körpers die feste Modification in dem Maasse, in dem sie sich bildet, sich sofort abscheiden müssen. In einem solchen Falle wird ein sicheres und sofortiges Erstarren eintreten und von Ueberschmelzung wird nicht die Rede sein können. Ist aber die feste Form in der flüssigen löslich, so wird eine Verzögerung in der Erstarrung eintreten, wie sie häufig genug beobachtet wird und dadurch zum Ausdruck kommt, dass der Erstarrungspunkt irgend einer Substanz um eine gewisse Anzahl Grade tiefer liegt, als der Schmelzpunkt. In denjenigen Fällen aber, wo die Löslichkeit der festen Modification in der flüssigen ausserordentlich gross wird, wird es zu den wahren Ueberschmelzungserscheinungen kommen, bei welchen die Ausscheidung des Festen ausserordentlich stark oder sogar gänzlich aufgehalten wird. Ist dann ausserdem die flüssige Modification an sich schon sehr viscos, so kann diese Viscosität durch die in ihr gelöste feste Modification und gleichzeitig durch die Herabsetzung der Temperatur so sehr gesteigert werden, dass dem Rest der noch in flüssigem Zustande vorhandenen Substanz die zur Bildung der festen Form erforderliche Beweglichkeit völlig abhanden kommt. In einem solchen Falle wird der Zustand der Ueberschmelzung auf unbegrenzte Zeit hinaus erhalten bleiben.

Solche Substanzen in einem Zustande dauernder Ueberschmelzung sind alle Gläser. Wie alle Silicate, so sind auch die technisch hergestellten Gläser befähigt, schön zu krystallisiren. Aber dadurch, dass wir sie verhältnissmässig rasch abkühlen, rauben wir ihnen die Möglichkeit, in die feste Form überzugehen. Nur wenn wir sie zufällig oder absichtlich lange Zeit auf eine ihrem Schmelzpunkte nahe liegende Temperatur erhitzen und somit dem in dem über-

schmolzenen Product noch enthaltenen flüssigen Antheil seine Beweglichkeit wiedergeben, tritt der Bildungsvorgang der festen Modification wieder in sein Recht, und schliesslich häuft dieselbe sich so an, dass sie sich in sichtbaren Krystallaggregaten ausscheidet. Das ist der viel besprochene Vorgang der „Entglasung". Das ganz oder theilweise krystallisirte oder „entglaste" Glas ist nicht anders zusammengesetzt, als das durchsichtige Silicat, aus welchem es sich gebildet hat, aber seine Eigenschaften sind völlig andere geworden. All die charakteristischen Merkmale des Glases, seine Zähigkeit, Festigkeit, Durchsichtigkeit sind verschwunden. Das waren eben die Eigenschaften der allotropen, flüssigen Form des Glases oder, richtiger noch, die Eigenschaften der überschmolzenen, gesättigten Lösung der festen in der flüssigen Modification.

Diejenigen, welche meiner Auffassung des Glases als starre Flüssigkeit oder starre Lösung nicht zustimmen wollen, können folgerichtig auch nicht zugeben, dass entglastes Glas die gleiche Zusammensetzung haben kann, wie das typische Glas, aus dem es entstand. Für sie ist die Entglasung eine chemische Entmischung und das entglaste Product muss anders zusammengesetzt sein, als die Grundmasse, aus der es sich abgeschieden hat. Die verhältnissmässig seltenen Fälle völligen Ueberganges in die feste Form sind ihnen entweder nicht bekannt geworden oder sie helfen sich mit der bequemen Annahme, dass während des Entglasungsvorganges „ein Theil des Alkalis verdampft sei". Wo ich derartige Fälle beobachtet habe, war jedenfalls diese Annahme viel gezwungener, als meine soeben entwickelte Hypothese.

Natürlich sind solche Fälle schwierig zu untersuchen. Wer sich zur Erklärung beobachteter Naturerscheinungen eine Hypothese zurecht gemacht hat, der wird dieselbe lange Zeit mit sich herumtragen und unter immer neuen Verhältnissen prüfen müssen. Dabei wird ihm mitunter der Zufall zu Hilfe kommen und ihm Belegmaterial in die Hände spielen, an welches er gar nicht gedacht, oder auf welches er wenigstens nicht zu hoffen gewagt hat. So ist es auch mir mit meiner Anschauung über die Natur des Glases als starre Flüssigkeit gegangen.

Seit mehr als einem Jahrzehnt trage ich es meinen Zuhörern vor, dass das Idealglas, das Glas aller Gläser, der geschmolzene reine Quarz ist. Denn ebensolange ist es her, seit Boys*) durch die Herstellung seiner Quarzfäden bewiesen hat, dass geschmolzener Quarz sich genau so wie Glas ausziehen und verarbeiten lässt. Er hat uns auch gezeigt, dass diese Fäden, trotzdem dass sie in ihrer Zusammensetzung identisch sind mit dem sprödesten und unelastischsten aller Minerale, eine vollkommene Biegsamkeit und eine ideale Elasticität besitzen. Dies allein genügte, um die Behauptung zu rechtfertigen, dass die geschmolzene reine Kieselsäure das vollkommenste Glas darstelle und dass unsere technischen Gläser eigentlich nichts Anderes seien, als ein Nothbehelf, ein durch die Einführung metallischer Oxyde in seiner Schmelzbarkeit herabgesetztes, sonst aber keineswegs verbessertes Kieselsäureglas.

Seitdem die Arbeiten von Boys eine derartige Behauptung gerechtfertigt haben, ist, wie gesagt, mehr als ein Jahrzehnt verstrichen, und die Technik ist inzwischen fortgeschritten. An verschiedenen Stellen hat man sich bemüht, Quarz in grösseren Mengen niederzuschmelzen, und in neuester Zeit ist dies der bekannten Platinfirma W. C. Heraeus in Hanau, die ja im Arbeiten bei den allerhöchsten Temperaturen die grösste Erfahrung hat, auch vollständig gelungen. Der ausgezeichnete Glasbläser Kühn in Cassel (Firma Dr. Siebert & Kühn) hat es dann seinerseits mit Erfolg gewagt, derartiges Quarzglas ebenso wie gewöhnliches Glas vor dem Knallgasgebläse (in welchem gewöhnliches Glas zu sieden beginnt) zu verarbeiten. Er hat Röhren, Kolben, Siedegefässe, Thermometer daraus hergestellt, hat es ausgezogen, aufgeblasen, verlöthet und verschmolzen. Die hergestellten Objecte sind von gewöhnlichem Glase nicht zu unterscheiden, aber sie lassen sich auf Weissgluth erhitzen, ohne zu schmelzen, und ihre Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse ist eine vollkommene.

*) Vergl. *Prometheus* I. Jahrg., S. 49 ff.

Aber das Allermerkwürdigste ist, dass diese Quarzgläser völlig unempfindlich sind gegen Temperaturwechsel: man kann sie glühend machen und dann in kaltem Wasser untertauchen, man kann sie dann kalt und noch nass wieder in die volle Gebläseflamme halten, bis sie wieder glühend sind, und den Versuch beliebig oft wiederholen — ein Glas, welches das Springen verlernt hat!

Dieses wunderbare Resultat war in einer Hinsicht zu erwarten, denn es ist lange bekannt, dass die Kieselsäure wohl von allen bekannten Körpern den kleinsten Ausdehnungscoefficienten hat; plötzliche Temperaturveränderungen werden daher in ihr die kleinsten Molecularbewegungen auslösen, und die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen, welche ja schon bei guten Gläsern ein ziemlich grosses Temperaturintervall umfasst, musste sich beim Quarzglas auf ein noch viel weiteres Intervall ausdehnen.

Aber andererseits musste man sich auch sagen (vorausgesetzt, dass man festhalten wollte an der Anschauung, dass ein Glass die normale feste Modification der Substanz ist, die durch seine chemische Zusammensetzung zum Ausdruck gebracht wird), dass ein Quarzglas keine anderen Eigenschaften haben könnte, als der Quarz, aus dem es hergestellt wurde. Nun ist aber der feste Quarz trotz seines geringen Ausdehnungscoefficienten die brüchigste, sprödeste und gegen Temperaturschwankungen empfindlichste aller Substanzen. Man kann einen Quarz oder einen aus Quarz geschliffenen Gegenstand nicht plötzlich in warmes Wasser tauchen, ohne dass er von Sprüngen durchsetzt wird. Die kostbaren, aus alter Zeit stammenden geschliffenen Gefässe aus Bergkrystall, die man mitunter in Sammlungen bewundern kann, sind fast immer von Sprüngen durchsetzt, welche durch das Hineingiessen warmer Getränke oder durch das Waschen mit warmem Wasser entstanden sind. Wie kommt es nun, dass man Gefässe aus geschmolzenem Bergkrystall direct in eine Flamme halten oder glühend in kaltes Wasser werfen kann, ohne dass sie springen?

Auf diese Frage giebt es nur eine Antwort, denn die beim gewöhnlichen Glase beliebte Ausflucht von der chemischen Entmischung ist beim Quarz, an dem nichts zu entmischen ist, nicht mehr anwendbar. Die Antwort lautet: Das entglaste Quarzglas der Natur oder, was dasselbe ist, der krystallisirte Quarz ist nicht identisch mit dem geschmolzenen und rasch abgekühlten Quarzglas, wie es die Technik jetzt zu Stande gebracht hat. Chemisch von gleicher Zusammensetzung, stellt der Krystallquarz die feste, das Quarzglas die überschmolzene, flüssige Modification der reinen Kieselsäure dar. Und wenn auch das Quarzglas Weissgluth verträgt, ohne sich zu deformiren, wenn auch mit Sicherheit zu erwarten steht, dass die daraus hergestellten Thermometer und sonstigen Instrumente auch nicht mehr die Spur einer thermischen Nachwirkung zeigen werden, so ist es darum nicht minder seinen Eigenschaften nach genau so wie alle Gläser ein Körper im Zustande der Ueberschmelzung, eine starre Flüssigkeit!

WITT. [8504]

Die Pilzfamilie der Laboulbeniaceen, deren Arten auf Käfern, Fliegen und anderen Insecten etc. schmarotzen, ohne, wie es scheint, die Thiere wesentlich zu beirren, ist früher übersehen worden. In der zweiten Auflage der Rabenhorstschen *Kryptogamen-Flora von Deutschland* (Bd. I, II. Abth., 1887) werden 5 Gattungen mit 12 Arten beschrieben. Seitdem hat der amerikanische Mykologe Professor Roland Thaxter, der früher auch die auf Insecten schmarotzenden Arten der Entomophthoreen wesentlich vermehrt hat, fast allein die Zahl der bekannten Arten auf 450 und die der Gattungen auf nahezu 50 gebracht. In den *Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences* (Vol. XII, Nr. III, 1896) konnte er bereits 161 Arten aus etwa 30 Gattungen abbilden und beschreiben, die auf folgenden Insecten (und einer Milbe) schmarotzen: auf Käfern (besonders auf Carabiden, dann aber auch auf Staphyliniden, Coccinelliden, Dyticiden, Gyriniden, Hydrophiliden etc.), auf Zweiflüglern (Diopsiden, Drosophiliden, Musciden, Nycteribiiden) und auf Netzflüglern (Termiten).

Indem Thaxter fortgesetzt die verschiedensten grösseren Insectensammlungen Amerikas und Europas, die auch die Sammlungen von Reisenden anderer Erdtheile enthielten, untersuchte, konnte er bereits 1898 und 1899 in zwei weiteren Abhandlungen 6 neue Gattungen und 167 neue Arten und dann in der Folge 1901 7 neue Gattungen und 61 neue Arten, 1902 4 neue Gattungen und 61 neue Arten beschreiben, darunter die Gattung *Herpomyces*, deren 9 Arten — ebenso wie neue Arten von *Dimeromyces* — auf Geradflüglern *(Ectobia, Periplaneta)*, und die Gattung *Coreomyces*, deren einzige Art auf Wanzen *(Corisa)* schmarotzt. Wie die von Cavara entdeckte Art *Rickia Wasmanni*, so kommt *Laboulbenia formicarum* auf Ameisen *(Formica neogagates, Lasius americanus)* vor.

Bis jetzt sind aber nur die grössten Sammlungen der Hauptstädte abgesucht. Ein planmässiges Absuchen der zahlreicheren kleineren staatlichen und Privatsammlungen würde sicherlich noch viele werthvolle Beiträge zu einer Monographie der Laboulbeniaceen liefern, die Thaxter demnächst herauszugeben beabsichtigt.

Die Ergebnisse Thaxters zeigen, wie viel wir durch energische Specialstudien auch da noch herausholen können, wo die Wissenschaft bereits fertig zu sein glaubt; sie erinnern uns lebhaft an die Ergebnisse des Trüffelforschers R. Hesse in Marburg, der die Zahl der deutschen Trüffeln auf etwa 30 Arten vermehrte und viele derselben weit verbreitet fand, während man 20 Jahre zuvor glaubte, dass die Trüffeln mit Ausnahme der Hirschtrüffel und einiger durch Hunde und Schweine aufgespürten Arten in Deutschland fehlten oder doch sehr selten vorkämen. [8494]

* * *

Bücher zerstörende Insecten. In Folge eines Vortrages, welchen der Bibliothekar der Stadt Bayonne, Hiriart, auf dem letzten Congress für Bibliothekswesen (1900) über die Gefahren gehalten hatte, die den Büchern und ihren Einbänden von zerstörenden Insecten drohen, Gefahren, die besonders in wärmeren Ländern nicht zu unterschätzen sind, waren mehrere Peise von 1000 Frcs., 500 Frcs. etc., theils von dem Congresse, theils von Privatpersonen, ausgesetzt worden für die besten Arbeiten über diese Insecten selbst und über die Mittel, sie unschädlich zu machen. Unter den 23 Abhandlungen, die bis zu dem gesetzten Termin (31. Mai 1902) bei dem Vorsitzenden des Preisrichter-Collegiums, dem Conservator der Bibliothek des Pariser Arsenals Henri Martin, eingegangen waren, wurde der erste Preis dem Director der Landwirthschaftlichchemischen Versuchsstation in Görz, Dr. Joh. Bolle, zuerkannt. Nach Verwerfung der sonst vorgeschlagenen Zerstörungsmittel (Naphtol, Benzin, Formol, heisse Luft, überhitzter Wasserdampf u. s. w.), von denen einzelne Papier und Einbände beschädigen, räth er allein zur Anwendung des Schwefelkohlenstoffdampfes in hermetisch verschliessbaren Bücherkisten, für deren beste Construction und Feuersicherheit Vorschläge beigefügt sind. Zum Beweise, dass diese Dämpfe auch die Farben der Werke mit colorirten Tafeln unverändert lassen, sind der Arbeit halbirte Tafeln beigefügt, deren eine Hälfte den Dämpfen mit ausgesetzt gewesen war, sich aber in den Farbentönen nicht von denen der anderen Hälfte unterscheidet. Ein zweiter Preis von 1000 Frcs. wurde nicht vertheilt, dagegen ein dritter von 500 Frcs. an Professor Constant Houlbert in Rennes, der ebenfalls die Anwendung des Schwefelkohlenstoffdampfes (dessen man sich übrigens seit langen Jahren zur Tödtung schädlicher Insecten in naturhistorischen Sammlungen bedient) als das beste Tödtungsmittel ausprobirt hat. E. Kr. [8463]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1902. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von Direktor Hofrat Prof. Dr. Jos. Maria Eder. 16. Jahrgang. Mit 351 Abbildungen im Texte und 28 Kunstbeilagen. 8°. (IX, 755 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Mit gewohnter Pünktlichkeit erscheint auch in diesem Jahre wieder das angezeigte Werk, dem alle Diejenigen, welche sich für die Fortschritte der Photographie interessiren, mit Spannung entgegenzusehen pflegen. Denn das Edersche Jahrbuch ist nach wie vor die umfassendste und erschöpfendste Uebersicht alles dessen, was auf photographischem Gebiete an Neuigkeiten hervorgebracht wird.

Gerade mit der Photographie beschäftigen sich zahllose Personen, denen bei allem Interesse, das sie dem Gegenstande widmen, doch die Zeit fehlt, die Journal-Litteratur regelmässig zu verfolgen. Die photographischen Zeitschriften haben zudem den Uebelstand, dass sie für das verhältnissmässig kleine Wissensgebiet, in dessen Dienst sie sich stellen, zu umfangreich sind und zu häufig erscheinen. Sie bringen daher zahllose Wiederholungen eines und desselben Gegenstandes, über den langathmige Erörterungen von Autoren vorgetragen werden, die es nicht selten versäumt haben, selbst nachzulesen, was schon vor ihnen andere Leute über das gleiche Thema gesagt haben, und die daher in der Mehrzahl der Fälle absolut nichts Neues vorzutragen haben. Zahlreiche photographische Zeitschriften sind ferner in neuerer Zeit dazu übergegangen, ihre Spalten mit langathmigen Erörterungen über künstlerische Gesichtspunkte zu füllen, deren Verfasser auch auf dem Gebiete der Kunst crasse Dilettanten sind und daher Erfreuliches oder Belehrendes nur in den seltensten Fällen zu Tage fördern. In einer derartigen Journal-Litteratur die Weizenkörner von der reichlich vorhandenen Spreu zu sondern und so gewissermaassen die Bilanz der Arbeit eines Jahres zu ziehen, ist gewiss ein verdienstliches Unternehmen, dem sich Herr Eder in dem umfangreicheren zweiten Theil seines Jahrbuches, dem sogenannten Jahresbericht, mit gewohnter Sicherheit und Geschicklichkeit widmet.

Ausserdem bringt das Jahrbuch bekanntlich stets auch noch eine Reihe von Original-Beiträgen, zu deren Abfassung

Personen aufgefordert werden, die sich durch eifrige Thätigkeit auf photographischem Gebiete bekannt gemacht haben. Dass die auf solche Aufforderung eingesandten Beiträge mitunter in den Ton der photographischen Fachzeitschriften verfallen und mit mehr oder weniger Worten die Thatsache umschreiben, dass der Verfasser etwas Neues nicht zu sagen hat, ist ein Uebelstand, auf den ich bereits früher einmal hingewiesen habe, der aber dem Jahrbuch von seinem Werthe nichts raubt. Die Photographie hat eben ihre Eigenart, welche darin besteht, dass ihre Jünger productiv sein können, ohne deshalb den Methodenschatz ihres Arbeitsgebietes zu bereichern. Man kann sehr schöne Bilder herstellen und die Freude an ihrer Schaffung empfinden, ohne etwas Anderes zu thun, als die längst bekannten Methoden in geschickter Weise anzuwenden. Nur die Bereicherung des Methodenschatzes aber ist es, welchen das Jahrbuch mit Erfolg registriren kann. Von den hergestellten schönen und interessanten Aufnahmen kann nur ein verschwindender Bruchtheil vorgeführt werden und dieser wieder nur in verkleinerten Reproductionen, die oft den Charakter des Originals ganz verändern. Immerhin bringt das Jahrbuch auch in diesem Jahre wieder eine reichhaltige Beilage von Bildern aller Art, von denen ein Theil allerdings in erster Linie dazu bestimmt ist, die Fortschritte der photomechanischen Reproductionsverfahren zur Anschauung zu bringen. Unter diesen Bildern befindet sich auch als letztes und interessantestes Professor Miethes überraschend naturwahre Farbenphotographie nach lebendem Modell, welche zuerst in dem kürzlich abgeschlossenen Jahrgang des *Prometheus* veröffentlicht wurde und daher den Lesern dieser Zeitschrift wohlbekannt ist.

Der besprochene sechzehnte Jahrgang des angezeigten Werkes giebt ein lebhaftes Bild von dem stetigen Fortschritt der Photographie. Er schliesst sich seinen Vorgängern würdig an und sei daher wie die früheren den zahllosen Interessenten der Lichtbildkunst auf das wärmste empfohlen.

WITT. [8503]

* * *

Wilhelm Zenker. *Das Walten der Natur.* Streiflichter auf eine neue Weltanschauung in Bezug auf Beleuchtung, Erwärmung und Bewohnbarkeit der Himmelskörper. Eine astrophysisch-metaphysische Hypothese mit den sich daraus ergebenden Consequenzen auf Ethik und Religion, sowie die Möglichkeit eines „Weltunterganges". Achtes Tausend. gr. 8°. (100 S.) Braunschweig, A. Graff's Buchhandlung. Preis 1,20 M.

Es scheint überflüssig, die vorliegende Schrift den Suchern nach einer neuen Weltanschauung zu empfehlen, denn sie hat seit ihrem ersten Erscheinen (1889) bereits acht Auflagen erlebt; wohl aber möchten wir Gelehrte und Forscher, die nach Stunden ernster Arbeit einer kleinen Erheiterung bedürfen, auf diese Sammlung genialer Einfälle aufmerksam machen. Wie schlagend die Beweisführung des Herrn Verfassers ist, mag der Nachweis, dass die Sonne kein Gluthball sein kann, beweisen. Wäre sie ein solcher, so müsste man, wenn man ihr näher kommt, immer mehr Wärme empfangen. Aber schon „wenige tausend Meter ihr entgegen, genügen, um im klarsten Sonnenschein zu erfrieren" (S. 48), selbst wenn man am Aequator die Annäherung auf hohen Bergen oder im Luftballon versucht. Die Sonne ist nämlich nichts als ein grosser Elektromagnet, dessen Strahlungen sich in Licht und Wärme umsetzen. Auch die Erde ist bekanntlich ein Magnet und ihre Kraft setzt sich im menschlichen Körper in Wärme um, wenn man nach Pfarrer Kneipps Anleitung mit blossen Füssen auf ihrer Oberfläche spaziert (S. 38). Solcher Lichtblitze sind aber eine so grosse Anzahl vorhanden, dass sich der bedeutende Erfolg der Schrift hinreichend erklärt.

ERNST KRAUSE. [8473]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kayser, Dr. Emanuel, Prof. *Lehrbuch der Geologie.* In zwei Teilen. II. Teil: Geologische Formationskunde. Mit 134 Textfiguren und 85 Versteinerungstafeln. Zweite Auflage. gr. 8°. (XII, 626 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 16 M.

Die Technischen Fachschulen Deutschlands. Mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenbaus und der Elektrotechnik. Zusammenstellung der Lehrziele, Aufnahmebedingungen, Unterrichtskosten etc. gr. 8°. (52 S.) Steglitz-Berlin, Buchhandlung der Litterarischen Monatsberichte. Preis 1 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

In Nr. 667 des *Prometheus* wird über „die Baumrinden-Pflanzen als Compass" berichtet. Ich kann nun hierzu aus eigener Erfahrung Folgendes hinzufügen: Als ich vor einigen Jahren im Böhmerwald bei trübem Wetter ohne Compass im lichten Hochwalde die Orientirung verloren hatte, wollte ich die Weltrichtungen ebenfalls nach dem Mooswachsthume an den Baumstämmen auffinden, da mir aus der Schulzeit erinnerlich war, dass das Moos stets auf der Nordseite der Bäume wachsen sollte. Als ich aber den Versuch machte, verlor ich nach kurzer Zeit die Orientirung vollständig; denn ich konnte bald constatiren, dass sich die Moose nach keiner Weltgegend richteten, sondern sich sogar an benachbarten Bäumen direct entgegengesetzt verhielten. Als ich nach der Ursache forschte, welche wohl das Wachsthum der Moose auf einer Baumseite bevorzugen könnte, fand ich, dass hierbei in erster Linie die grösseren Lichtöffnungen zwischen den Baumkronen maassgebend waren. So wie die meisten Zimmerpflanzen gegen das Fenster die Blätter wenden, so war bei jeder kleinen Lichtung bei sämmtlichen Bäumen, sofern sie gerade gewachsen waren, der der Lichtung zugewendete Theil des Stammes am stärksten mit Moos bedeckt; offenbar erhielten die Moospflanzen von dieser Seite am meisten Wasser und Licht. Bei frei stehenden, gerade gewachsenen Bäumen fand ich allerdings eine und dieselbe Seite von Moosen und grünen Algen bevorzugt, und zwar die Nordwestseite, offenbar weil diese Seite es ist, welche bei den bei Regenwetter gewöhnlich bei uns herrschenden Nordwestwinden am meisten Feuchtigkeit erhält und am wenigsten rasch durch die Sonnenstrahlen getrocknet wird. In einem von Nord nach Süd streichenden Thale der mährischen Sudeten (Friesethal bei Schildberg), in welchem der Wind nur von Nord nach Süd oder umgekehrt streichen kann, fand ich heuer allerdings bei frei stehenden geraden Baumstämmen stets die Nordseite am stärksten mit Moosen und Wandalgen (Pleurococken) bewachsen. [8500]

Brünn, 6. October 1902. Dr. Ottokar Leneček, Professor.